殺蟲劑對小菜蛾小繭蜂*Apanteles plutellae*之毒性測定[1]

張 良 傳[2]

摘要：依照本省現行推廣之 11 種蔬菜用殺蟲劑之使用濃度，以尼龍網籠浸藥接觸，經 6、12、24、36、48、72、96 及 120 小時，分別觀察其對小菜蛾小繭蜂 (*Apanteles plutelae*) 之毒殺致死情形。以 DDVP, Elsan, Phosdrin 及 Lannate 經 6 小時，Salithion 與 Bayrusil 經 12 小時，Dibrom 經 24 小時，Diazinon 經 48 小時均可使其全部死亡，惟 Actellic, Padan 及 Pirimor 經 120 小時尚有部份生存者。各藥劑在白菜上之殘留毒性對小繭蜂之毒殺能力差異頗大，施藥後 3 天接入小繭蜂者，以 Bayrusil, Elsan, Salithion, DDVP 及 Lannate 經 1～3 天均全數死亡，而 Diazinon 則需經 7 天時間方能全部致死，其他藥劑之毒性均顯著低弱，死亡率在 8～69% 之間，即 Pirimor 8.33%，Phosdrin 22.22%，其他藥劑則爲 25～69% 死亡率。施藥後 5 天接入小繭蜂，則 Bayrusil, Lannate, Salithion, 及各處理之小繭蜂均全部死亡，而 Elsan, DDVP 與 Phosdrin 之處理毒性似已消失，其他處理之死亡率在 14～44% 之間。施藥後 7 天接入小繭蜂時，多數藥劑對小繭蜂之毒性均已消失，僅 Lannate, Salithion, Bayrusil 及 Elsan 之致死率在 27～50% 之間。但施藥後經 9 天後接放小繭蜂時，則僅 Lannate 尚有 2.7% 死亡率，其他各種藥劑對小繭蜂均無毒殺作用。

近年防治害蟲，大多僅注重化學防治，以致產生許多副作用，故目前世界各國專家學者，均大力主張採用綜合防治方法，以改進單用化學防治方法之缺點(8,13,14)。但應如何適當配合各種措施，以達安全有效之治蟲與保護天敵，進而利用天敵等，確爲一迫切需要探究之課題。過去因盲目濫用農藥，不但殺滅有益之天敵，引起自然生態之變異，且直接或間接促進害蟲抗藥性之增强(9)，因而引起害蟲更加猖獗。凡使用劇毒或有殘毒農藥之稻田，比使用低毒或無殘毒之農藥者，於施藥後 20 天，其害蟲密度約增加 3 倍以上，且比無施藥區害蟲密度更爲增高，而其害蟲與天敵之比率亦較原來增加約 4 倍之多(8,11)。濫用農藥結果，不但增多防治費用，且造成收穫物之殘毒及環境汚染(14)。故採用害蟲綜合防治時，農藥之配合施用，應以毒性低，殘毒短，對天敵無妨礙，且屬於選擇性之殺蟲劑爲上選，藥劑之使用濃度力求其經濟，能使害蟲之爲害在經濟爲害水準 (Economic injury level) 以下即可，如此可免農藥之施用產生副作用及農業生態上之變異(15,16)。爲達到此目的，必須先測定各種防治法之實際效力及其對害蟲與天敵之影響，方可相互配合與應用(3,7,10,11,13)。

本工作承國家科學委員會補助研究，進行期間承系主任邱瑞珍技正指導，文成後復蒙邱主任、陶家駒、羅幹成技正等斧正，特此伸謝。

材料與方法

一、材料：

小繭蜂：由田間採集小繭蜂之繭，在室內待其羽化後，以小菜蛾 2、3 齡幼蟲供其寄生繁殖，並將繁殖所得之蜂繭貯存於 7°C 之恆溫箱中備用。供試之小繭蜂羽化後均先餵飼蜂蜜 1 至 2 天。

殺蟲劑：DDVP 50% ec, Diazinon 60% ec, Dibrom 58% ec, Elsan 50% ec, Salithion 25% ec, Bayrusil 25% ec, Actellic 25% ec, Lannate 90% wp, Padan 50% sp, Pirimor 50% dp, Phosdrin 24% ec.

1.臺灣省農業試驗所研究報告 651 號。本報告承國家科學委員會補助研究。

2.臺灣省農業試驗所應用動物系技佐。

尼龍網籠：以30目之白色尼龍紗網，製成35×20cm之網袋，內以14號鐵線擴張，供浸藥液用。

盆栽蔬菜：以口徑 20 cm，高 25 cm 之塑膠花盆，每盆種植清江白菜4株，移置網室，待成活後，噴佈供試殺蟲劑，並於一定時間放入小繭蜂，用以測定農藥殘毒。

玻璃筒：玻璃筒徑 18 cm，高 30 cm，上端以 30目之白色尼龍紗網覆蓋，供罩菜株及接放小繭蜂。

二、方法：

(一) 尼龍網籠浸藥觸殺試驗：各殺蟲劑以清水稀釋成 0.05% 之有效成分，將尼龍網籠浸漬於各藥劑之稀釋液中，對照處理以清水浸漬。浸藥時不斷攪拌，約 10 秒鐘後取出，陰乾約4小時後放入小繭蜂，每籠 20 隻爲1重複，重複2次，每籠懸掛4個吸滿蜂蜜之海棉球，以飼餵小繭蜂。並經 6、12、24、36、48、72、96、120 小時記錄各籠中小繭蜂之死亡數，核算爲校正死亡率。

(二) 蔬菜上殘毒對小繭蜂之觸殺試驗：各種藥劑以清水稀釋成 0.05% 有效成分，各處理藥液用電動噴霧槍均勻噴佈於盆栽清江白菜上，對照組用清水噴佈。噴藥時須將菜株之莖與葉之表裡均勻噴佈。每盆蔬菜噴佈稀釋藥液 80cc 噴藥後放置於試驗室內，以 4 支 40w 植物燈每天照明8小時，經3、5、7及9天分別接入小繭蜂，在接蜂前每盆白菜先以玻璃筒罩妥，筒內插立4個沾有蜂蜜之海棉球，並逐日在玻璃筒之覆罩網上塗線狀之蜂蜜，以維持小繭蜂之生命。每處理2重複，每盆接蜂20隻爲1重複，每天定時觀察並記錄小繭蜂之死亡數，至第7天爲止，並核算各處理之校正死亡率。

結　果

一、由尼龍網籠浸藥之接觸毒性測知，多數殺蟲劑對小繭蜂均有急劇毒性， 如 DDVP, Elsan, Lannate 及 Phosdrin 接觸6小時，Salithion, Bayrusil 12小時，Dibrom 24小時，Diazinon 48 小時均全部死亡，惟 Actellic, Padan 及 Pirimor 毒性較爲緩慢，經120小時仍未全部死亡(圖1)。

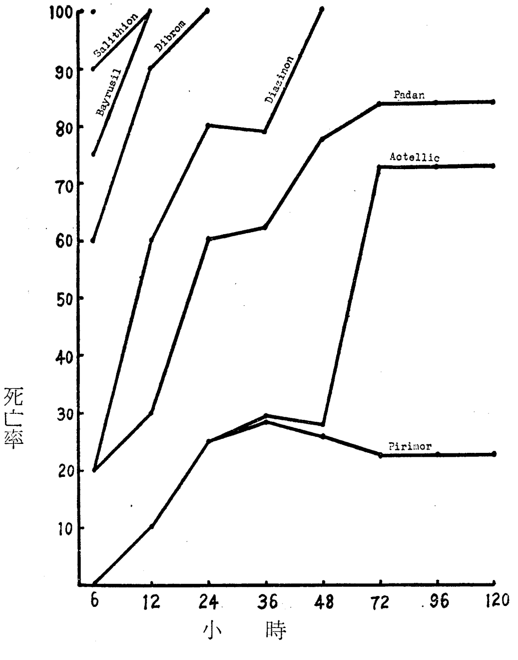

圖 1・ 網籠浸藥對小繭蜂之觸殺作用

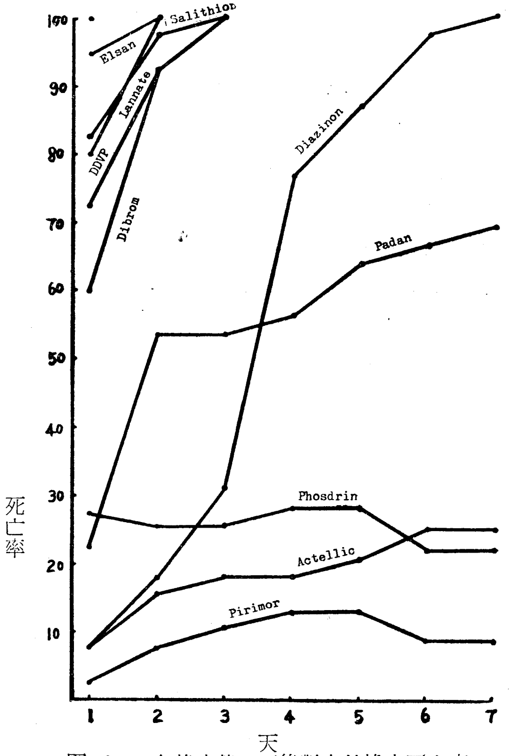

圖 2・ 白菜噴藥3天後對小繭蜂之死亡率

二、盆栽白菜施藥，測定其殘留毒性，結果有較多變化，玆分述如下：

（一）若施藥3天後接蜂，Bayrusil 經1天，Elsan 與 Salithion 經2天，DDVP, Dibrom 及 Lannate 經3天均全部死亡，而 Diazinon 則經7天才全部死亡；其他處理藥劑毒性較緩慢，如 Pirimor, Phosdrin 及 Actellic 殘留毒性均較低（圖2）。

（二）若施藥5天後接蜂，多數藥劑之毒性已顯著減低。DDVP 與 Phosdrin 毒性似已全部消失，惟 Elsan, Salithion, Bayrusil 及 Lannate 毒性仍高，接蜂後經 4～6天始全部死亡，其他藥劑之死亡率均在 42% 以下（圖3）。

（三）施藥7天後接蜂，多數藥劑毒性均已降低，如 DDVP, Dibrom, Actellic, Pirimor 及 Phosdrin 之毒性均已消失，而 Padan 與 Diazinon 亦已近乎消失；毒性較高之Elsan, Salithion, Bayrusil 及 Lannate 已顯較噴藥後第5天接蜂者降低許多，其死亡率自 27.03～54.05%（圖4）。

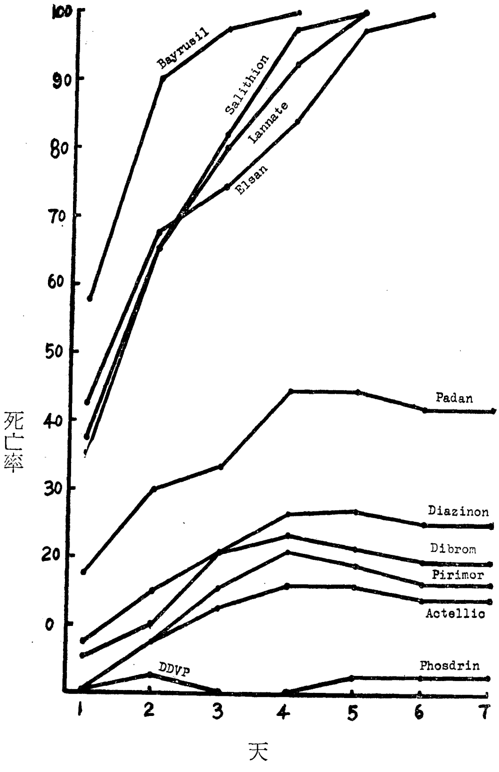

圖 3. 白菜噴藥5天後對小繭蜂之死亡率

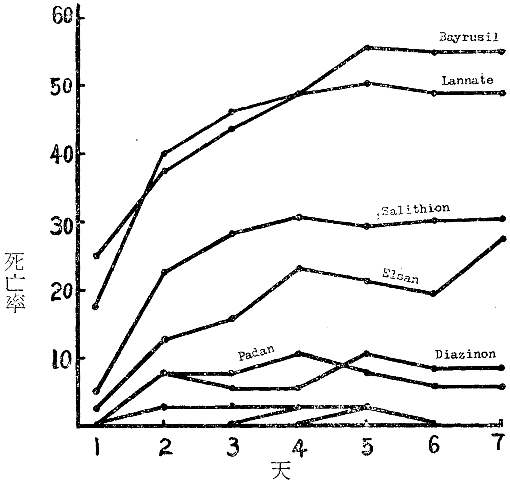

圖 4. 白菜噴藥7天後對小繭蜂之死亡率

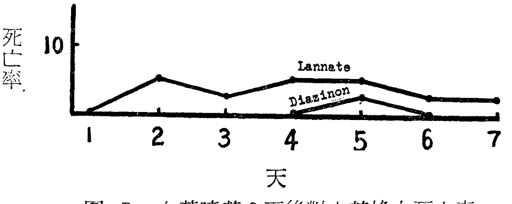

圖 5. 白菜噴藥9天後對小繭蜂之死亡率

（四）施藥9天後接蜂之結果，除 Lannate 尚有 2.7% 死亡率外，其他各藥劑均無死亡，顯示其對小繭蜂似無不良影響（圖5）。

綜觀各藥劑對小繭蜂毒性，以 Pirimor 最溫和，不但初期毒性低（20.25%），而其殘毒亦低至 20 % 以下，且在 5天後毒性即消失；其次是 Actellic, 其初毒與殘毒均低，亦在5天左右毒性消失；Phosdrin 與 DDVP初毒雖高，但殘毒較短，在3～5天毒性即消失；Bayrucil, Lannate, Salithion 及 Elsan 不但毒性高，且殘毒亦長，須到7天以後毒性才消失（圖6）。

討　論

本試驗供試 11 種蔬菜殺蟲劑，在其推廣之防治濃度（0.05%），對小繭蜂均有影響，相互比較則以 Pirimor 的影響最小，經施藥陰乾後接蜂5天僅有 22.25% 死亡率，但此藥劑有穿透性作用，僅能防治蚜蟲，對其他害蟲無效，故在綜合防治上可與蘇力菌配合施用，因其對小繭蜂較爲安全，是一優良之選擇性農藥。

其他藥劑對小繭蜂毒性較少者有 Actellic 與 Padan，其毒性較爲緩慢，須經較長時間接觸才有致死作用，但此2種藥劑具有選擇性，僅對小菜蛾及白粉蝶防治效力較佳，對其他害蟲效力較差。

Phosdrin與 DDVP於施藥5天後，對小繭蜂之毒性似已消失，而Dibrom, Actellic及Pirimor毒性次之，約須7天才消失，其他藥劑則須9天後才對小繭蜂無毒害情形。

如用殺蟲劑配合釋放小繭蜂以控制小菜蛾，須在施藥 9 天後始可釋放小繭蜂；若爲保護小繭蜂能在田間立足，以控制部份小菜蛾，則以採用 Actellic 與 Padan 等較溫和之殺蟲劑爲上選，再配合以蘇力菌及其他防治方法，控制小菜蛾以外之害蟲，如此或可使綜合防治更臻理想，但實際是否可行，尚待田間試驗證明，並須教育菜農，改變過去防治菜蟲必須一蟲不留之觀念，否則蔬菜綜合防治甚難推行。

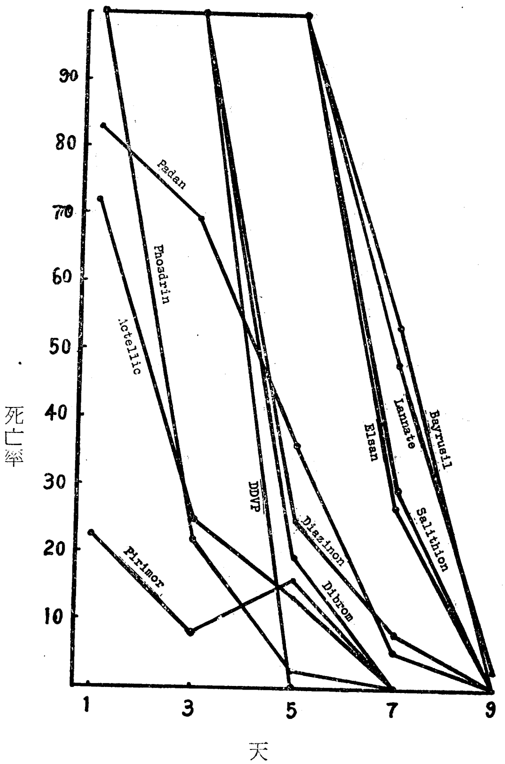

圖 6. 各藥噴施後對小繭蜂之殘毒作用

參考文獻

1.王清玲、招衡、何鎧光。1927。小菜蛾小繭蜂（*Apanteles plutellae* Kurd.）對小菜蛾（*Plutella xylostella* L.）及外米綴蛾（*Corcyra cephalonic* Staint)寄生性之研究。植物保護學會會刊 14(3)：125～128。

2.邱瑞珍、錢景秦。1972。小菜蛾（*Plutella xylostella* L.）幼蟲寄生小繭蜂（*Apanteles plutellae* Kurd. 之觀察。植物保護學會會刊 14(4)：145～152。

3.有賀久雄。1971。昆蟲と天敵——害蟲驅除と益蟲保護。農業及園藝 46(1)：85～88。

4.吳國家。1968。小菜蛾之形性觀察及其天敵考查。農業研究 17(2)：51～64。

5.范幸惠、何鎧光。1971。小菜蛾小繭蜂（*Apanteles plutellae* Kurd.）生活習性、繁殖方法及幾種殺蟲劑對其影響之初步研究。植物保護學會會刊 13(4)：56～161。

6.唐美逸。1968。小菜蛾生活史之研究及其綜合防治。中美技術季刊 13：1～11。

7.徐世傑、王振容。1971。光週期和溫度對小菜蛾（*Plutella xylostella* L.）發育及對小繭蜂（*Apanteles plutellae* Kurd.）寄生關係之影響。國立臺灣大學植物病蟲害學刊 1：3～36。

8.桐谷圭治、笹波隆文、中筋房夫。1971。害蟲の總合防除——生態學的防除法。防蟲科學 36(11)：78～98。

9.桐谷圭治、笹波隆文。1971。害蟲の總合防治と生物的防除。農業及園藝 46：1～6；582～588。

10.桐谷圭治、川原幸夫。1970。殺蟲劑抵抗性の發達に及ぼす環境要因の影響。植物防疫 24(11)：474～478。

11.笹波隆文、川原幸夫。1970。水田に生息するクモ類の捕食性天敵としての役割。植物防疫 24 (11) ：355～

360。
12.張艮傳。1972。蘇力菌與數種殺蟲劑對蔬菜害蟲之防治試驗。臺灣農業 8(4)：164～169。
13. Clausen, C. P. 1936. Insect parasitism and biological control. Ann. Ent. Soc. Amer. 29:201-223.
14. Debach, P. 1958. The role of weather and entomophagus species in the natural control of insect populations. Jour. Econ. Ent. 51(4):474-484.
15. Matteson, J. W. and H. M. Taft. 1963. Carbamate-Induced systemic repellency to the boll weevil on cotton. Jour. Econ. Ent. 56(6):892-893.
16. Pickett, A. D. 1959. Utilization of native parasites and predators. Jour. Econ. Ent. 52(6):1103-1105.

Studies on the toxicity of insecticides to parasite (*Apanteles plutellae*) of diamond-back moth[1]

Liang-chuan Chang[2]

Summary

The intent of this experiment is to present the insecticidal toxicity to a common parasite in cabbage field, for understanding the effect of the acute and chronical toxicity of the commercial insecticides which are commonly used in this island, two categories of organdy bag and cabbage pot were set for this purpose, the insecticides of DDVP, Elsan, Lannate, Bayrusil, Hosdrin, Salithion, Dibrom, Diazinon, Pirimor, Actellic and Padan were selected and diluted into 0.05% active ingredient for this test.

In the lst group, 20 adult parasites were released into the organdy bag which had been dipped and dried up for 4 hours, by the contact the mortality of parasite was counted on 6th, 12th, 24th, 36th, 48th, 72th, 96th and 120th hours after the release. The results showed that DDVP, Elsan, Hosdrin and Lannate killed the parasite completely after 6 hours late, Bayrusil, Dibrom and Diazinon killed after 12, 24 and 48 hours respectively, but only Pirimor, Actellic and Padan caused the parasite 22%, 72% and 83% mortality after 5 days.

In the 2nd group, the same concentration of the insecticides was treated on cabbage which growing in the pot for the chronical test, also 20 adult parasites were caged on 3th, 5th, 7th and 9th day after the treatment, the mortality of parasites was counted every day after the caging, the results showed that after 3 days of spraying, Bayrusil, Elsan, Salithion, DDVP, Dibrom, Diazinon and Lannate caused the complete killed to the parasites, although the other insecticides didn't present so serious but still had more than 69% mortality shown; after 5 days, only DDVP and Hosdrin showed no toxicity to the parasites, Pirimor, Dibrom, Actellic, Diazinon and Padan caused 14-42% degrees of

1. Contribution No. 651 from the Taiwan Agricultural Research Institute.
2. Junior entomologist, Department of Applied Zoology, TARI.

mortality, but the other insecticides still presented serious toxicity; after 7 days, Bayrusil, Lannate, Salithion, Elsan, Diazinon and Padan killed the parasites around 5-54%, the others were no toxicity; after 9 days, the most insecticides treatment showed safe to the parasites but only the Lannate still with 2.7% mortality.

For the protection of the parasite, *Apanteles plutellae*, on the cabbage, the above results would be available to suggest the release of this natural enemy at the unharmful time.